

# Učenje strojeva da klasificiraju:

Uvod u nadzirano strojno učenje. Prednosti i ograničenja.

**Procijenjeno trajanje:** 2 sata

**Dobna razina:** Učenici niže srednje škole (12-16)

## Ciljevi učenja, vještine i kompetencije

Ova aktivnost na uvodnoj razini pokriva osnovne koncepte strojnog učenja, usredotočujući se posebno na zadatak klasifikacije. Cilj je nadahnuti buduću generaciju inovatora da iskoriste potencijal strojnog učenja (ML) i umjetne inteligencije (AI) i razumiju srodne prednosti i ograničenja, kroz jednostavne, ali moćne studije slučaja. Nakon uspješnog završetka predviđenih aktivnosti, učenici će moći:

- **Pokazati** poznavanje osnovnih pojmova AI i ML.
- **Razumjeti** zadatak klasifikacije u kontekstu nadziranog strojnog učenja i osnovnih gradivnih dijelova klasifikacijskog kanala.
- **Izraditi** i fino podesiti klasifikator.
- **Prepoznati** važnost kvalitete i količine podataka o obuci i njihov utjecaj na točnost i pravednost klasifikatora.

## Aktivnosti i uloge

Ovo iskustvo učenja usredotočeno je na učenika kao ključnu odrednicu procesa učenja, a na nastavnika kao entuzijastičnog edukatora, koji će pomagati i nadzirati sljedeće aktivnosti:

- Izvođenje kratke prezentacije o AI i ML te stvarnim aplikacijama.
- Upoznati učenike sa srodnim tehničkim rječnikom.
- Predstavite Googleov Teachable Machine.
- Provedba postupka u tri koraka za izgradnju klasifikatora.
- Testirajte klasifikator, procijenite njegovu izvedbu s obzirom na točnost i pravednost i pojednostavite je kad je to moguće.



## Što vam je potrebno?

Za uspješan završetak ove aktivnosti potrebni su znatiželjni i suradnički učenici koji će raditi u skupinama od 3-4 člana. Učionica bi trebala biti opremljena LCD-om, internetskom vezom, zajedničkim računalima opremljenim mikrofonom i web kamerom, pisačem, A4 papirom i škarama, dvije košarice za voće s jabukama, narančama i bananama (po timu).

## Prostor za učenje

Školska učionica

## Opis aktivnosti

Ovo je aktivnost timskog rada i može se podijeliti na nekoliko dijelova:

### Nastavni dio (15 minuta)

Tijekom ovog dijela učenici će stvoriti razumijevanje nadziranog strojnog učenja kao podskupine umjetne inteligencije, pružajući im kontekst, rječnik i primjere iz stvarnog svijeta. Sada nastavnik objašnjava učenicima što je strojno učenje i koje su različite vrste učenja.

**Strojno učenje** oblik je umjetne inteligencije koji omogućuje sustavu učenje iz podataka (definicija od strane IBM-a).

Vrste učenja:

- **Nadzirano učenje:** daju nam se ulazni podatci, na primjer fotografija s prometnim znakom, a zadatak je predvidjeti točan izlaz ili oznaku, na primjer koji se prometni znak nalazi na slici (ograničenje brzine, znak zaustavljanja itd.). U najjednostavnijim slučajevima odgovori su u obliku da / ne (to nazivamo binarnim klasifikacijskim problemima).
- **Učenje bez nadzora:** nema oznaka ili točnih rezultata. Zadatak je otkriti strukturu podataka: na primjer, grupiranje sličnih stavki u obliku „klastera“ ili smanjenje podataka na mali broj važnih „dimenzija“. Vizualizacija podataka također se može smatrati učenjem bez nadzora.
- **Pojačano učenje:** obično se koristi u situacijama kada agent AI, poput samovozećeg automobila, mora raditi u okruženju i gdje su povratne informacije o dobrim ili lošim izborima dostupne s određenim kašnjenjem. Također se koristi u igrama u kojima se o ishodu može odlučiti tek na kraju igre.
- **Polunadzirano učenje:** pristup strojnom učenju koji kombinira malu količinu označenih podataka s velikom količinom neobilježjenih podataka tijekom obuke.

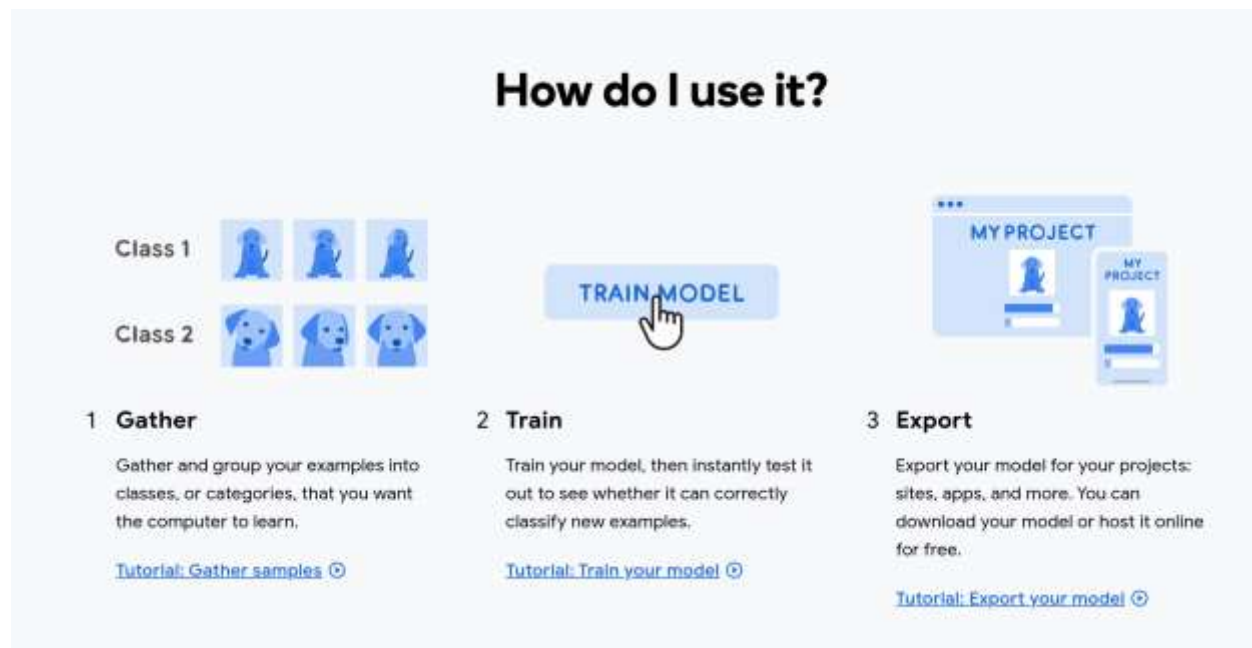


**Nije obavezno:** Uvodni slajdovi o nadgledanom ML-u mogu se naći [ovdje](#) (na engleskom).


### Demonstracija uživo programa Teachable Machine (20 minuta)


Pruživši učenicima relevantnu stručnost, izvedite demonstraciju uživo na <https://teachablemachine.withgoogle.com/> i upoznajte učenike s postupkom u tri koraka koji im omogućuje stvaranje ML modela: **prikupite** i grupirajte primjere slika kategorije koje će stroj klasificirati; **uvježbajte** model testiranjem ako pravilno klasificira drugi niz primjera slika; i **izvezite** u drugi projekt (neobavezno). Možete običi i zatražiti od učenika da vam kažu o svom razumijevanju skupova podataka o obuci i testiranju, algoritmima učenja i predviđanju.

**Nije obavezno:** Učenike možete provesti kroz dolje navedene vodiče: korake **Okupite, obučite i izvezite** (na engleskom).



## How do I use it?

**Class 1** 

**Class 2** 

**1 Gather**

Gather and group your examples into classes, or categories, that you want the computer to learn.

[Tutorial: Gather samples](#)

**2 Train**

Train your model, then instantly test it out to see whether it can correctly classify new examples.

[Tutorial: Train your model](#)

**3 Export**

Export your model for your projects: sites, apps, and more. You can download your model or host it online for free.

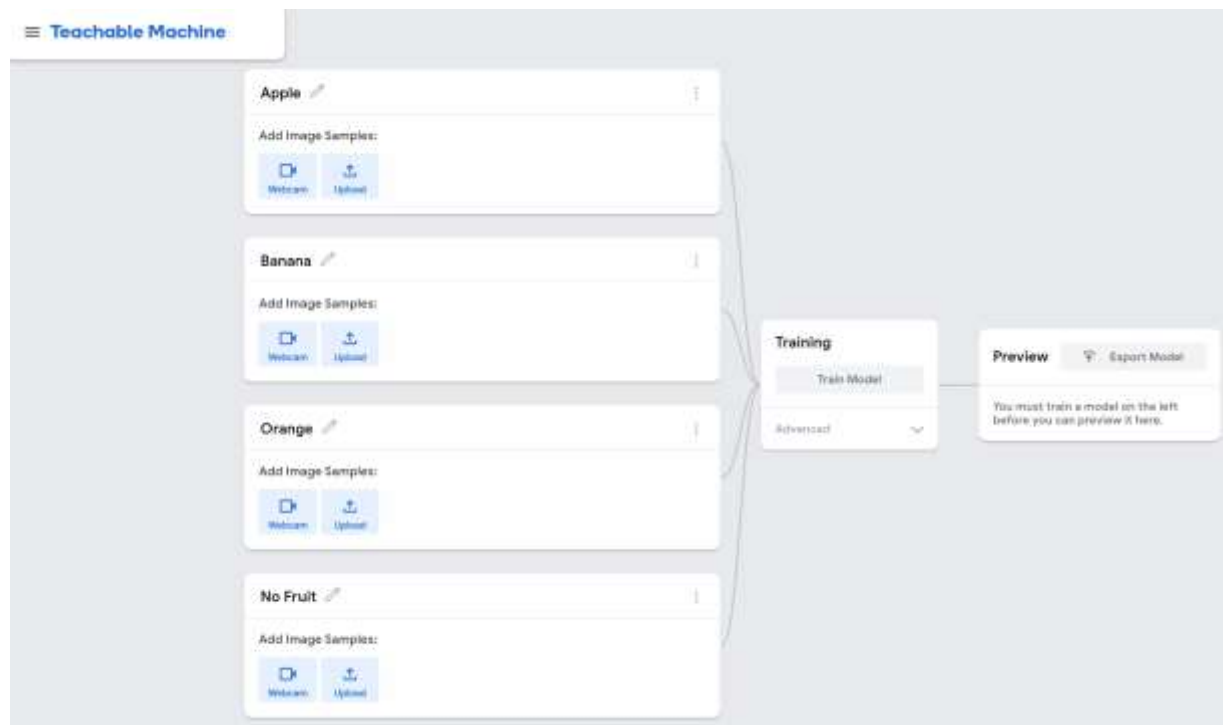
[Tutorial: Export your model](#)

Sl. 1. Teachable Machine, Google

### Provedbeni dio (50 minuta)

Nakon pokaznog videozapisa podijelite učenike u grupe od 3-4 člana. Morat će raditi u timovima za izradu klasifikatora i preuzeti zadatke počevši od pripreme skupa podataka, obuke klasifikatora, testiranja i stvaranja dnevnika / radnog lista u koji će bilježiti svoje misli, ideje i razmišljanja o klasifikatorima strojnog učenja. Timovi će se poticati da samostalno rade i analiziraju problem, ali po potrebi ih nadgledajte i pomažite. Izgradit će klasifikator voća, ali također mogu napraviti klasifikator i drugih elemenata poput raspoloženja ili pića slijedeći slične korake.

Neka timovi rade na izradi ML klasifikatora kako bi prepoznali vrstu voća pomoću slika. Da biste započeli, idite na Teachable Machine, kliknite gumb „Započni“, a zatim kliknite „Projekt slika“. Dalje, neka učenici stvore najmanje četiri različite klase ili kategorije od kojih će se računalo hraniti primjerima i osposobiti se za prepoznavanje i klasificiranje različitih sorti voća. Sukladno tome imenujte klase: „Jabuka“, „Banana“, „Naranča“ i „Nema voća“. Dodijelite člana tima koji će izraditi „Skup podataka o obuci“ (koristeći prvu košaricu za voće) i snimiti uzorke slika koji najbolje predstavljaju svaku klasu. Zamolite ga/ju da drži prvu klasu voća, npr. jabuka, ispred web kamere. Kliknite „Web kamera“, a zatim „Zadrži za snimanje“ dok pomičete voće u različitim kutovima. Ponovite postupak za preostalo voće / klase. Snimite najmanje 25 slika za svaku klasu predmeta.



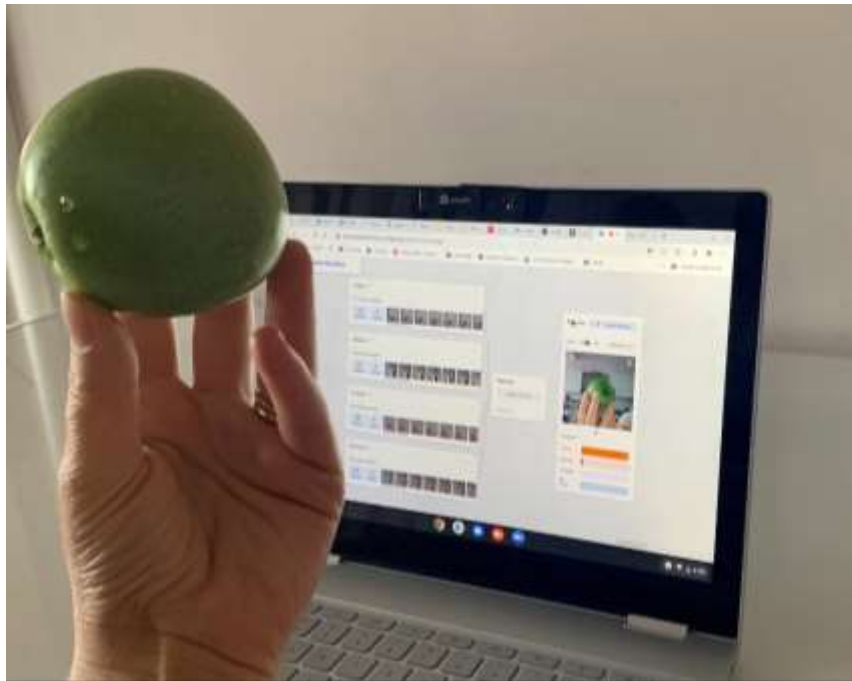
Sl. 2. Teachable Machine, Google – Projekt slike

Naročito kad snimate uzorke slika za klasu „Nema voća“, pazite da promijenite pozadinu ili da snimite ruku bez voća, tako da ne stvara korelaciju da slika mora sadržavati ruku da bi se klasificirala kao jabuka / banana / naranča itd.

Nakon što su sve klase spremne, možete kliknuti na Obuči i otići desno, da biste pregledali funkcionira li model! Da biste to učinili, trebao bi biti dostupan „Testni skup podataka“ kao asortiman različitih plodova, različitih od onih koji su korišteni za podučavanje klasifikatora. „Testni skup podataka“ je druga košarica s voćem.

Pitajte učenike što se događa kada se vaš testni skup podataka razlikuje od vašeg skupa podataka za obuku. -> *Ako se slika koristi za obuku klasifikatora, uređaj će već snimiti odgovarajuću naljepnicu za određenu sliku. Prikazivanje ove slike stroju tijekom faze ispitivanja neće mjeriti koliko je dobro model uopćen. Zbog toga bi se vaši skupovi podataka za testiranje i obuku trebali međusobno razlikovati.*

Nasumično odaberite jedno voće iz „Probnog skupa podataka“ i držite ga ispred web kamere kao na slici 3. Na svakom ispitivanju pratite predviđanje modela u svom dnevniku.



Sl. 3. Teachable Machine, Google – pregled i testiranje modela

Osim što će provjeriti radi li model i procijeniti njegove performanse, neka učenici prouče slučajeve kada ne radi ispravno. Pokušajte pronaći rubove mjesta na kojima model radi - imajte na umu da ML ima ograničenja! Na primjer:

- Držite dvije jabuke istovremeno.
- Pokušajte procijeniti svoje voće na drugačijoj pozadini.
- Podignite ispisanu sliku banane! Ili crtež jabuke! Ili igračku koja izgleda poput naranče!

**Dio za diskusiju (35 minuta)**

Nastavnik potiče ključno razmišljanje dajući učenicima priliku da procijene točnost i pravednost svog klasifikatora, dopuštajući im da prevare model i na kraju smisle popravke i strategije koje mogu poboljšati njegovu izvedbu.

**Prijedlog:** Možete zamoliti učenike da dodaju više slika jabuka, banana i naranči u različitim okruženjima kako bi njihov model postao robusniji da bi mogao raditi na različitim pozadinama. Možete pokušati i prenijeti neke reprezentativne slike jabuka, banana i naranči s interneta (provjerite imate li pravo na korištenje slika). Da biste to učinili, kliknite gumb „Učitaj“. Nakon ovih dodataka, inače poznatih kao „priređivanje skupa podataka o obuci“, ponovno obučite model i ponovno ga testirajte pomoću početnog skupa testnih podataka. Pratite predviđanja u dnevniku. Očekujte da će novi model sada biti malo bolji u prepoznavanju kategorija voća.

Za kraj, završite sesiju, ohrabrite učenike da podijele najvažnije iz dnevnika, prođu kroz dijelove i poboljšaju ishode učenja.

Na ovoj [poveznici](#) možete pronaći snimku postupka na zaslonu.

**Ime autora: Marjana Prifti Skenduli**

